

УДК 630.8

Маг. М.В. Щербакова  
Рук. А.А. Добрачев  
УГЛТУ, Екатеринбург

## О ВЫБОРЕ ПАРАМЕТРОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Ленточные конвейеры нашли широкое применение для перемещения штучных и сыпучих грузов в технологиях цехов и межцеховых транспортно-переместительных операциях. Универсальность этой группы транспортных средств обеспечивает большой диапазон производительности; значительную длину перемещения; незначительную энергоемкость, многообразие схем конвейеров.

К недостаткам работы этих механизмов следует отнести высокую стоимость лент и их быстрый износ, влияние погодных факторов (низкие температуры, дождь, солнце) на условия работы конвейеров и долговечность лент, наличие открытых вращающихся деталей – роlikоопор и пыление при перемещении сыпучих грузов. Кроме того, углы подъема таких конвейеров ограничены условиями трения скольжения груза по ленте и обычно не превышают  $30^{\circ}$ .

Основной тягово-несущий орган конвейеров – ленты, которые могут быть изготовлены из тканевого, прорезиненного, полиуретанового или полимерного материалов. Чаще всего используют резинотканевые ленты. Их изготавливают из нескольких слоев (прокладок) хлопчатобумажной ткани (бельтинга), соединенных между собой вулканизированным слоем из натурального или синтетического каучука. Для защиты прокладок от механических повреждений и от действия влаги ленту снаружи покрывают слоем резины. Достоинства резинотканевых лент – хорошая гибкость, плавность и бесшумность хода, возможность работы при больших линейных скоростях. К недостаткам таких лент относят их небольшую прочность, подверженность механическим повреждениям и износу, невозможность использования лент при высоких температурах.

Лента приводится в движение приводным барабаном, который вращается за счет работы привода – электродвигателя и редуктора, соединенных муфтой. В зависимости от условий эксплуатации поставляются гладкие, планчатые или футерованные барабаны. По всей длине транспортера устанавливаются роlikоопоры, расстояние между которыми зависит от вида и веса перемещаемого груза. Как правило, на холостой нижней ветви роlikоопор монтируется меньше, чем на грузовой.

В качестве основной составляющей условия перемещения груза и ленты выступает ее натяжение, так как для перемещения ленты с грузом требуются достаточно большое сцепление между лентой и барабаном, а также давление ленты на поверхность барабана. Для натяжения ленты в

конструкции конвейера присутствует натяжной барабан с натяжным, чаще всего винтовым, устройством.

Основной технической характеристикой ленточного конвейера является его производительность, на которую влияет множество факторов, но главные из них – это ширина и скорость движения ленты. В основе расчета производительности лежит площадь поперечного сечения груза  $F$  и скорость его перемещения  $V$  в единицу времени:

$$F = \frac{P_{\text{ч}}}{3600VC_1C_3}. \quad (1)$$

Рассмотрим, как влияет ширина ленты, обеспечивающая площадь перемещаемого сыпучего груза, на скорость, нагрузки и мощность привода при заданной производительности. В качестве примера примем ленточный конвейер горизонтального типа с ширинами ленты 300–600 мм и рассчитаем его параметры: скорость, тяговое усилие и мощность при постоянной производительности  $80 \text{ м}^3/\text{ч}$  (рис. 1).

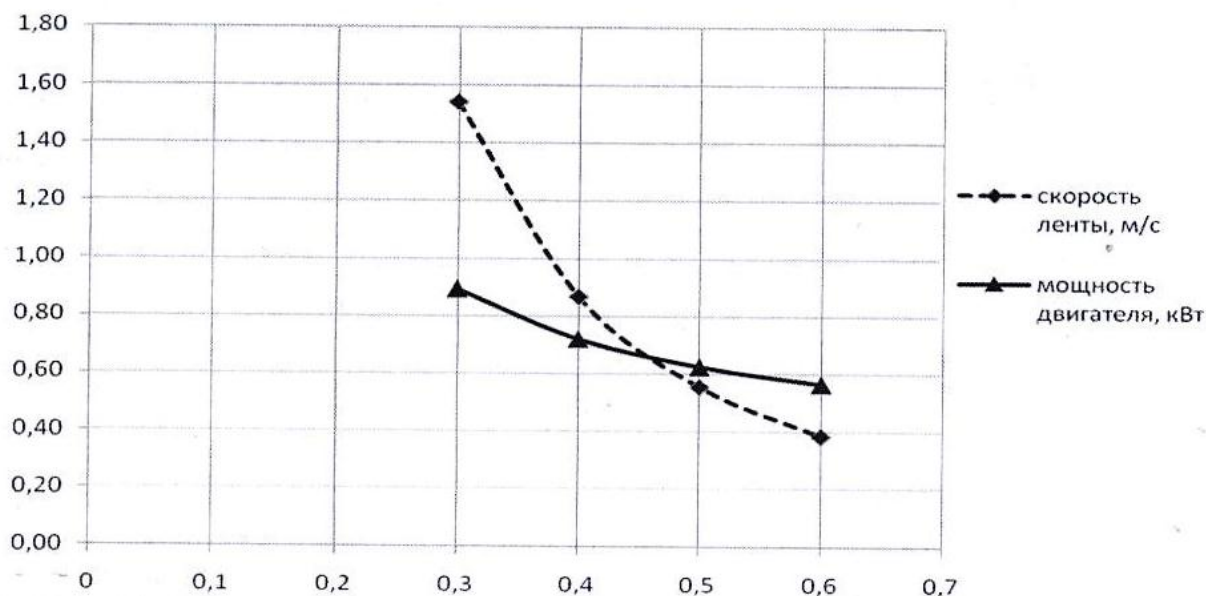


Рис. 1. Зависимость тягового усилия от ширины ленты

Тяговое усилие  $T_4$ , которое определяет мощность привода конвейера, зависит от удельного веса ленты и груза на 1 м длины конвейера, веса роликов и коэффициентов сопротивления перемещению ленты по роликам  $\omega_{\text{л}}$ , а также коэффициента сопротивления вращению роликов на осях  $\omega_{\text{р}}$ .

$$T_4 = (q_1 + q_2)\omega_{\text{л}} + 2q_{\text{р}}\omega_{\text{р}}n_{\text{р}}. \quad (2)$$

Из графика (рис. 2) видно, что с увеличением ширины ленты мощность привода конвейера снижается нелинейно, что связано с уменьшением скорости движения ленты с грузом. Это не значит, что применение кон-

вейеров с более широкой лентой экономически оправдано, так как надо учесть резкое повышение стоимости ленты с возрастанием ее ширины.

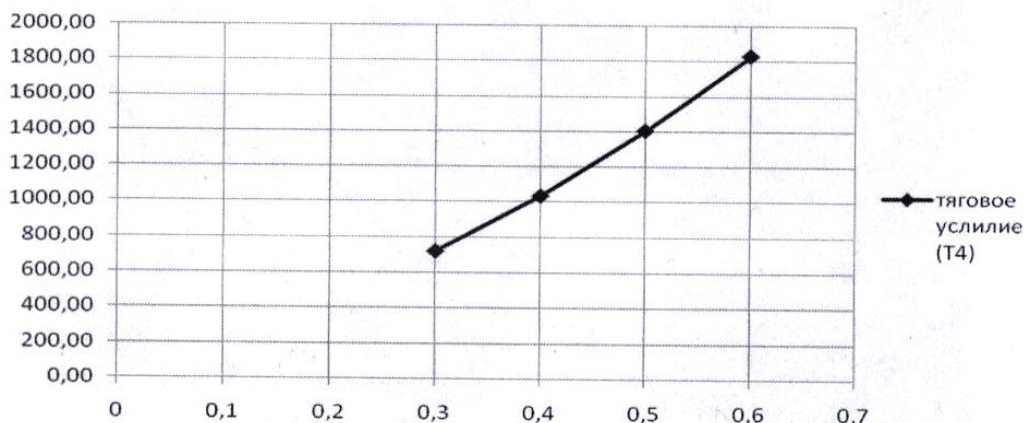


Рис. 2. Скорости и мощности двигателя конвейера при различной ширине ленты

В свою очередь, уменьшение ширины ленты может привести ее к разрыву. Особенность расчета ленточных конвейеров состоит в определении наибольшего натяжения ленты, зависящего от первоначального натяжения, которое и обеспечивает работоспособность конвейера. В отдельных случаях это натяжение (совместно с тяговым усилием) может достигнуть величины, превышающей прочность ленты на разрыв. Проверим, каким образом изменяется тяговое усилие при различной ширине ленты.

Величина первоначального натяжения рассчитывается по формуле Эйлера [3]

$$S_0 = e^{\omega\varphi} S_H, \quad (3)$$

и при превышении ее суммарного с общим натяжением ленты значения необходимо выбирать новую, более прочную, ленту с большим числом прокладок.

Проверим прочность ленты на разрыв. Расчеты показывают, что лента шириной 300 мм, состоящая из шести прокладок, выдерживает допускаемые напряжения на разрыв и на растяжение при перемещении сыпучего груза. Расчет, проведенный для условия перемещения досок, показал, что такая же лента из 6 прокладок выдержит нагрузку от досок толщиной до 50 мм при ширине 125 мм. При транспортировке досок больших сечений лента порвется. Для предотвращения разрыва необходимо увеличить число прокладок в ленте до восьми. При данных условиях эксплуатации лента будет использоваться наиболее эффективно с наименьшим износом. С увеличением ширины ленты мощность двигателя уменьшается, что может привести к снижению энергозатрат.

Библиографический список

1. Гороховский К.Ф., Лившиц Н.В. Основы технологических расчетов оборудования лесосечных и лесоскладских работ: учеб. пособие для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1987. 256 с.
2. Ленточный конвейер. URL: <http://www.bestreferat.ru/>
3. Ленточные конвейеры. URL: <http://www.coolreferat.com/>

## Технология деревообработки

УДК 674.8

Студ. А.Г. Афанасьев, Е.В. Волянская  
Рук. С.В. Смирнов, Ю.И. Ветошкин  
УГЛТУ, Екатеринбург

### РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ПРЕСС-МАСС

На современном производстве древесных пресс-масс (ДСтП, ДВП, OSB) в основном используются органические связующие на базе карбаминоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол из-за их достоинств: низкой стоимости, доступности исходного сырья, простоты технологических процессов синтеза смол и их модификации, высоких смачивающей и пропитывающей способностей.

Кроме своих достоинств, они имеют значимые недостатки: токсичность основных компонентов, используемых при синтезе, и большое количество отходов производства, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, также формальдегид обладает канцерогенным действием и оказывает вредное воздействие на организм человека.

В качестве экологически безопасных связующих могут быть использованы в технологии производства плитных материалов неорганические водные композиции дигидрофосфатов металлов второй, третьей групп Периодической таблицы Д.И. Менделеева и переходных металлов 3d-ряда. Основным способом их получения заключается в термическом растворении (варке) оксидных соединений перечисленных выше металлов в высококонцентрированной  $H_3PO_4$ . Основу большинства используемых в промышленности металлофосфатных связующих составляют алюмофосфатные  $Al(H_2PO_4)_3$  (бесцветные) [1].